

So gelingt E-Learning

Reader zum Higher Education Summit 2019



Studienergebnisse und Praxisberichte zum Einsatz von
E-Learning an deutschsprachigen Hochschulen

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Die Informationen in diesem Produkt werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber, Studierende*und Autoren*innen können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig. Fast alle Produktbezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt.

Der Umwelt zuliebe verzichten wir auf Einschweißfolie.

ISBN 978-3-86894-407-5 (Buch)
ISBN 978-3-86326-309-6 (E-Book)

© 2020 by Pearson Deutschland GmbH
St.-Martin-Straße 82, D-81541 München
Alle Rechte vorbehalten
www.pearson.de
A part of Pearson plc worldwide

Herausgeber: Stephan Kahmann, Prof. Dr. Stefan Ludwigs
Projektmanagement/Lektorat: Katharina Glück, Markus Stahmann
Coverillustration: © anttoniart. Shutterstock, Rückseite: WAYHOME studio, Shutterstock
Herstellung: Claudia Bäurle
Satz: Gerhard Alfes, mediaService, Siegen
Druck und Verarbeitung: Ovimes B.V., Deventer

Printed in the Netherlands



Prof. Dr. Martina Gerken



Moritz Paulsen



Hannes Lüder

Institut für Elektrotechnik
und Informationstechnik
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Kaiserstr. 2, 24143 Kiel
*mge@tf.uni-kiel.de



Kiel University
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Online-Tests in der Elektrotechnik

Kontinuierliche Mitarbeit in der Studieneingangsphase fördern

Von Übungsblattabgaben zu Online-Tests

In der Studieneingangsphase ist es von hoher Bedeutung, Studierende an das eigenständige, kontinuierliche Lernen heranzuführen und ihnen eine schnelle Rückkopplung zu ihrem Leistungsstand zu geben. Bei der Korrektur verpflichtender Übungsblattlösungen in unseren Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 1 & 2 war uns aufgefallen, dass ein signifikanter Anteil von Studierenden Lösungen nicht selbstständig erarbeitet, sondern abgeschrieben hatte. Aus diesem Grund haben wir die Übungsblattabgabe durch Online-Tests ersetzt. Ziel ist es, die Studierenden zum kontinuierlichen Eigenstudium zu motivieren. **Im Gegensatz zu Übungsblattabgaben bieten Online-Tests die Möglichkeit der wiederholten Durchführung der Tests zu einem Themenbereich und damit zu einer kontinuierlichen Leistungssteigerung.**

Umsetzung der Online-Tests

Die Online-Tests sind in der bei uns eingesetzten Lernplattform OpenOLAT realisiert. Alle Studierenden werden bei Immatrikulation automatisch in der Lernplattform registriert und erhalten über diese das Vorlesungs- und Übungsmaterial. Somit sind sie mit der Plattform wohlvertraut. Die Online-Tests werden von den Studierenden zu Hause

bearbeitet. Sie sind mit einer Bearbeitungsdauer von 30 Minuten pro Test niederschwellig ausgelegt. Es werden pro Semester sechs Tests durchgeführt. **Die Online-Tests zu jedem Themenbereich sind für einen Zeitraum von 10 Tagen freigeschaltet und die Studierenden dürfen jeden Test bis zu 20-mal starten.** Es zählt das jeweils letzte Ergebnis.

Abbildung 1 zeigt beispielhaft ein Testmenü und eine Aufgabe. Der Test ist unterteilt in sechs Aufgaben. **Bei jedem Neustart des Tests werden Aufgaben aus einem Aufgabenpool zufällig zusammengestellt.**

Es gibt Aufgaben zur Wiederholung, Richtig-Falsch-Konzeptaufgaben sowie Aufgaben zur Berechnung. Im Laufe der Zeit haben wir für die beiden Semester **eine Aufgabensammlung mit mehr als 400 unterschiedlichen Aufgabentypen** erstellt. Jeder Test setzt sich aus etwa 30 bis 40 dieser Aufgabentypen zusammen. Um eine große Anzahl an Aufgaben zu erstellen, generieren wir pseudo-zufällige Variationen der Fragen und Antwortmöglichkeiten in verschiedenen Programmen (Matlab, Python). Mit einem von uns in Python implementierten Konverter erzeugen wir daraus den Test im spezifizierten Datenmodell IMS QTI „Question & Test Interoperability®“, welcher anschließend in OpenOLAT importiert wird. Dadurch ist jeder gestartete Test anders und die Studierenden haben genügend Aufgaben zum Lernen.

GET1-WS2019 Test 5 Test beenden

Beantwortet: 3 / 6

⌚ Zeitbeschränkung für Test: 30' 0" (Ablauf um 20:43) : 22' 18"

GET1-WS2019 Test 5

1. Zur Wiederholung (3 Punkte)
2. Warming-Up-Mischung (3 Punkte)
3. Konzepte I (4 Punkte)
4. Konzepte II (4 Punkte)
5. Gesteuerte Quellen (8 Punkte)
6. Transistorarbeitspunkt (8 P...

Informationen zu dieser Fragesektion.

Konzepte I (4 Punkte)

Konzepte I (4 Punkte)

Entscheiden Sie für jede der folgenden Aussagen auf richtig (+) oder falsch (-):

+ -

- ☐ ☒ Ein Transistor ist ein aktives Bauelement.
- ☒ ☐ Ein Transistor kann im aktiven Bereich durch eine lineare Ersatzschaltung modelliert werden.
- ☐ ☒ Eine Zweidrahtleitung ist ein aktives Zweitor.
- ☒ ☐ In einer Transistorbasisschaltung wird die Basisklemme des Transistors zu einer Eingangs- und einer Ausgangsklemme geführt.

Antworten speichern

Abbildung 1: Teststruktur und Beispiel einer Konzeptaufgabe

Die Ergebnisse aus den Online-Tests gehen zu 25 % in die Modulnote ein. Lösungen zu Übungsblättern werden nicht mehr korrigiert. Es gibt jedoch weiterhin Übungsblätter. Diese werden in der Übung bearbeitet und besprochen.

Evaluationsergebnisse

Nach dem ersten Durchlauf wurden die Online-Tests durch 30 Studierende in einem Online-Fragebogen evaluiert. **87 % der Studierenden gaben an, dass die Online-Tests zur Mitarbeit**

Gesteuerte Quellen (8 Punkte)

Schaltungen mit gesteuerte Quellen (8 Punkte)

Gegeben sei die abgebildete Schaltung mit der Quellenspannung $U_q = 90 \text{ V}$. Der Steuerkoeffizient der gesteuerten Spannungsquelle betrage $z = 1.5 \text{ V/A}$. Berechnen Sie die Spannung U zwischen den beiden Klemmen.

- ☐ 1.5 V
- ☐ 14 V
- ☐ 17 V
- ☐ 32.1 V
- ☐ 57.5 V
- ☐ 178 V

Antworten speichern

Abbildung 2: Beispiel einer Aufgabe zur Schaltungsbeurteilung (Single-Choice-Format, da zum Implementierungszeitpunkt kein Aufgabenformat mit freier Zahlenwerteingabe zur Verfügung stand)

während des Semesters anregen. 70 % sagten, dass die Tests beim Training der Rechentechniken halfen. Auch beim Verständnis der Fachinhalte sahen die Studierenden überwiegend einen Nutzen. Im Freitext fasste eine Person zusammen: „Die Online-Tests haben mir viel besser gefallen als die Abgabe der Übungsblätter – erstens, weil man dafür nicht zum Schrein laufen musste, und zweitens, weil man bei der Abgabe sicher war, ob man alles richtig hat oder nicht. Ich habe versucht, Antworten zu raten, aber das hat kaum bis gar nicht geklappt. Stattdessen haben mich die Tests motiviert, das Buch noch einmal durchzuarbeiten, und ich habe viel besser lernen können als beim ersten Versuch im letzten Semester.“

Fazit

Seit drei Jahren setzen wir Online-Tests in unseren Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 1 & 2 ein. Der Anfangsaufwand für die Erstellung der Tests ist sehr hoch. Hinterher müssen die Tests weiter gepflegt werden. Dafür entfällt das Korrigieren der Übungsblattabgaben. Die Online-Tests werden von den Studierenden durchweg positiv beurteilt. *Wir beobachten, dass sich die Studierenden ausgiebig mit dem Stoff der Online-Tests befassen und dadurch eine kontinuierliche, selbstständige Mitarbeit gefördert wird.* Tests können jedoch den Stoff nicht erklären. Aus diesem Grund erstellen wir momentan Lehrvideos, in denen einzelne Aufgabentypen beispielhaft erklärt werden.

Wir sehen den E-Learning-Ansatz als sehr sinnvolle Ergänzung zu traditionellen Lehr- und Lernformen. Die Diskussion und der persönliche Kontakt in Vorlesung und Übung sind weiterhin ein wichtiger Bestandteil im Lernprozess.



Carol Demarmels

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Hochschule für Wirtschaft
Bahnhofstrasse 6, 5210 Windisch,
carol.demarmels@fhnw.ch, Tel.: +41 (0)56 202 83 28

Carol Demarmels ist Dozentin für Wirtschaftsmathematik und -statistik, Empirische Methoden und Business Analytics an der Hochschule für Wirtschaft der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW. Sie ist diplomierte Mathematikerin ETH und verfügt über einen Hochschulabschluss in Pädagogik und Didaktik sowie ein CAS in Data Analysis.

Begleiteter Online-Brückenkurs Mathematik (BOBM)

Eine Vorbereitung auf das Studium mit vielseitigen Möglichkeiten zur Erhöhung der mathematischen Kompetenzen

Der Begleitete Online-Brückenkurs Mathematik (BOBM) soll zukünftige Studierende darin unterstützen, ihre mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten aufzufrischen und zu vertiefen, um sich den Start ins Studium zu erleichtern. Die zeitliche und methodische Flexibilität des Kurses soll möglichst viele zukünftige Studierende zu einer Teilnahme motivieren. Um dies zu erreichen, wird eine breite Palette bereits vorhandener Ressourcen kombiniert, darunter die eLearning-Plattform MyMathLab, YouTube, WhatsApp, die App Photomath, aber auch klassische Literatur zum Selbststudium und Weiteres. Zusätzlich bietet der Kurs den Teilnehmenden die Möglichkeit, bei Schwierigkeiten die Fachdozentin zu kontaktieren, sei dies direkt über die Lernplattform, per WhatsApp oder mittels eines persönlichen Treffens am MathDesk. Damit bietet der Kurs viel Raum für Individualisierung, trotz der mehrheitlich standardisierten Aufgabenstellungen. Der Kurs wird seit 2017 in jährlich leicht angepasster, optimierter Form an der Hochschule für Wirtschaft der FHNW in Brugg-Windisch im Studiengang Betriebsökonomie angeboten und von den Studierenden in einer Befragung positiv bewertet.

Fit für das Studium

Das Studium an der Hochschule für Wirtschaft der FHNW setzt die Kompetenzen der schweizerischen kaufmännischen Berufsmaturität voraus. Die Erfahrung zeigt, dass bei vielen neu eintretenden Studierenden die mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten nicht oder nicht mehr diesem Stand entsprechen.

Um den zukünftigen Studierenden des Studiengangs Betriebsökonomie in Brugg-Windisch die

Möglichkeit zu bieten, vorhandene Lücken zu schließen und frühere Kompetenzen wiederzuerlangen, wird seit 2017 ein Begleiteter Online-Brückenkurs Mathematik (BOBM) angeboten. Die Teilnahme ist fakultativ, kostenlos (bis auf die Literatur) und bereits ab drei Monate vor dem Beginn des Studiums möglich.

Der BOBM verfolgt die folgenden Ziele:

- Zukünftige Studierende, deren mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten nicht oder nicht

Stichwörter: eLearning, Vorkurs, Brückenkurs, Mathematik, FHNW, MyMathLab, Hochschule für Wirtschaft, YouTube, WhatsApp, Photomath, MathDesk, Explizites Üben, Wiederholen, Repetition, Online-test

mehr den bei Start des Studiums geforderten Ansprüchen entsprechen, werden zu einer frühzeitigen, selbstständigen Repetition motiviert.

- Durch die Teilnahme am BOBM werden die Kompetenzen im Bereich Grundlagen Mathematik erhöht und somit wird der Einstieg in den Kurs Wirtschaftsmathematik des 1. Semesters erleichtert. Der Fokus liegt auf den mathematischen Kenntnissen und Fertigkeiten (vgl. Leuders u. a. 2009, S. 130–143). Anwendungs- und Reflexionsfähigkeit stehen nicht im Vordergrund.

- Durch eine breite Palette an Möglichkeiten zur individuellen Hilfestellung – digital und persönlich – werden die zukünftigen Studierenden ermutigt und positiv unterstützt.

Als Indikatoren der formulierten Ziele gelten:

- 30 % aller zukünftigen Studierenden nehmen bereits mindestens einen Monat vor dem Start des Studiums am BOBM teil.
- In der Lernkontrolle, welche in der Mitte des 1. Semesters durchgeführt wird, erreichen mindestens 85 % aller Studierenden 5 oder mehr von 10 möglichen Punkten.
- 90 % aller teilnehmenden Studierenden bewerten die Möglichkeiten der individuellen Hilfestellung als positiv.

Ein Ziel – viele Wege

Der BOBM soll zukünftige Studierende darin unterstützen, ihre mathematischen Kompetenzen wiederaufzufrischen und zu vertiefen, um sich den

Start ins Studium zu erleichtern. Dabei wird eine breite Palette bereits vorhandener Ressourcen kombiniert, um das Ziel zu erreichen. Den Studierenden steht offen, welche der Möglichkeiten zur Repetition sie persönlich bevorzugen und wie viel Zeit in welche Themen und Methoden investiert wird. Damit bietet der Kurs ein großes Maß an Individualisierung und setzt gleichzeitig das eigenverantwortliche Arbeiten und Lernen voraus.

Nötig oder nicht? Der Selbsttest klärt auf.

Zur Selbsteinschätzung ihrer aktuellen mathematischen Kompetenzen erhalten die zukünftigen Studierenden bereits vier Monate vor dem Start des Studiums einen sogenannten MathCheck.

Der MathCheck besteht aus 30 Aufgaben auf verschiedenen Niveaustufen zu den für das zukünftige Studium relevanten Themengebieten. Darunter fallen Zahlenlehre (Mengen, Zahlenbereiche, Rechenregeln, Bruchrechnen), Rechentechniken (Potenzen, Logarithmen, binomische Formeln), Gleichungs- und Funktionenlehre.

Abhängig von der Anzahl korrekt gelöster Aufgaben in verschiedenen Niveaustufen wird die Teilnahme am BOBM oder wahlweise an einem anderweitigen Vorbereitungskurs dringend empfohlen. Es ist zu erwarten, dass Studierende, die diese Empfehlung nicht erhalten, auch ohne gezielte Vorbereitung in der späteren Lernkontrolle mindestens 5 Punkte erzielen (vgl. Ziel 2).

Entscheiden sich die Studierenden aufgrund des MathChecks zur Teilnahme am BOBM, so können sie sich mittels Zugangscode bei der Lernplattform









		K	L	M	N	O	P	Q
								
K	Logarithmen	Definition		kurz und knapp	IKuhBildung	https://www.youtube.com/watch?v=Gfa4t8Co2o		
L		Definition		Beispiele	Math. Methoden	https://www.youtube.com/watch?v=Z1puvaDrKaQ		
M		Definition und 1./2. Gesetz		ausführlich	Matheretter	https://www.youtube.com/watch?v=oDOXeO9fAg4		
N		Definition und Gesetze		etwas sehr cool	TheSimpleMath	https://www.youtube.com/watch?v=PZYUPkjpOE		
O	Termumformungen	Gesetze		Beispiele	StrandMathe	https://www.youtube.com/watch?v=xJc_8ld-mVg		
P		Binomische Formeln		etwas sehr cool	TheSimpleMath	https://www.youtube.com/watch?v=mU28JTUNyCQ		
Q		Binomische Formeln		Song	DorFuchs	https://www.youtube.com/watch?v=EYbvhWEG6kE		

Abbildung 1 Zusammenschnitt aus der Wegleitung des BOBM

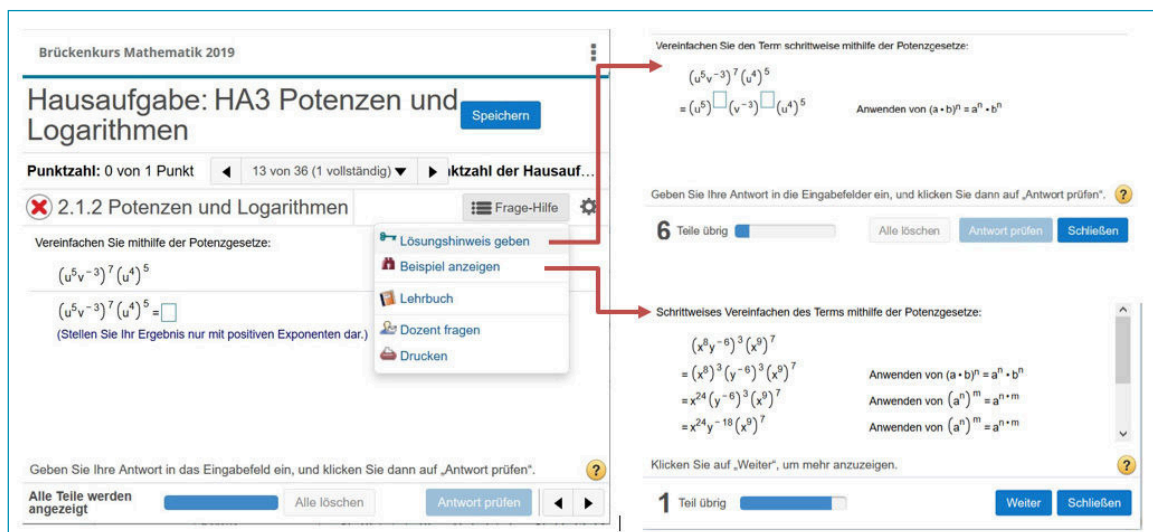
MyMathLab von Pearson einloggen. Hier finden sie eine Wegleitung zum BOBM. Die ausführliche Wegleitung gibt Auskunft über Möglichkeiten der Theorieauffrischung, Übungsaufgaben und die verschiedenen Hilfsangebote.

YouTube – nutzen, was junge Erwachsene ohne hin nutzen

Für die Theorieinputs stehen den Studierenden innerhalb des Kurses schwerpunktmäßig zwei Möglichkeiten zur Verfügung: eine Repetition mittels klassischer Literatur zum Selbststudium (Brückenkurs Mathematik (2. Aufl. 2019), Michael Ruhrländer, Pearson Studium) oder mittels ausgewählter YouTube-Videos verschiedener Anbieter.

Laut einer repräsentativen Umfrage des Rates zur kulturellen Bildung (2019) zählen sich 93 Prozent der befragten 18- und 19-Jährigen zu den YouTube-Nutzenden. **Laut der Studie hat YouTube für viele junge Erwachsene für schulische Belange einen hohen Stellenwert**, dabei werden insbesondere die Wiederholung von Inhalten sowie die Vertiefung des Wissens und die Vorbereitung auf Prüfungen genannt.

Auf YouTube finden sich unzählige Beiträge zu mathematischen Themen. Die Suche nach einem geeigneten Video gestaltet sich mitunter schwierig und aufwendig. Nicht jedes Video zu einem spezifischen Thema deckt die geforderten Lerninhalte ab. Oft ist das Niveau zu tief oder zu hoch, die Abgrenzung zu eng oder zu weit. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, führt die Wegleitung



The screenshot displays the MyMathLab interface for a homework assignment titled 'Hausaufgabe: HA3 Potenzen und Logarithmen'. The assignment is part of the 'Brückenkurs Mathematik 2019'. The current question is '2.1.2 Potenzen und Logarithmen', which asks to simplify the expression $(u^5 v^{-3})^7 (u^4)^5$ using the laws of exponents. A 'Frage-Hilfe' (Question Help) window is open, showing a step-by-step solution. The steps involve applying the power of a product rule, then the power of a power rule, and finally the product of powers rule. The final simplified expression is $x^{24} y^{-18} (x^9)^7$. The interface also shows a progress bar indicating 6 parts remaining and buttons for 'Antwort prüfen' (Check Answer) and 'Schließen' (Close).

Abbildung 2 MyMathLab Aufgabestellung und aufrufbare Fragehilfenfenster

zum BOBM rund 30 ausgewählte Videos, geordnet nach den betreffenden Themengebieten, auf. Jedes Video kann per Link oder QR-Code aufgerufen werden. Zur Auswahl stehen kürzere und längere, teilweise auch lustige Videos zum selben Themengebiet.

Interaktives Üben: Individualisierung trotz standardisierter Aufgabenstellungen

Mathematische Kompetenzentwicklung erfolgt nur dann nachhaltig, wenn geübt wird. Dieses Erkenntnis scheint seit Jahrzehnten allgemein anerkannt und wird durch eine Vielzahl von Untersuchungen belegt.

Nach Einteilung der Übungsformate nach Regina Bruder (2008) steht im BOBM die tiefste Stufe des Übens im Vordergrund: das explizite Üben. Basiswissen wird aufgefrischt und gefestigt. Dementsprechend bietet sich das Üben mittels standardisierten eLearning-Aufgaben besonders an.

Die Übungsphasen werden schwerpunktmäßig durch die Lernplattform MyMathLab von Pearson abgedeckt. Dem renommierten Didaktiker Hilbert Meyer (2004) folgend ist es zentral, dass die Übungsaufgaben genau zum Lerngegenstand passen. Die Plattform bietet Dozierenden dafür die Möglichkeit, aus einer Vielzahl von Aufgaben passgenaue Blöcke zusammenzustellen. Im BOBM finden die Studierenden sieben abgestimmte Übungsserien zu den einzelnen Themengebieten.

Nach Eingabe des Resultates kontrolliert das System das Ergebnis direkt und gibt bei einer falschen Lösung Hinweise auf den korrekten Lösungsweg (Abbildung 3 und Abbildung 4). Erklärungen und Hilfen in eLearning-Aufgaben unterstützen wesentlich effektiver als die alleinige Nennung des korrekten Resultates (vgl. Timmermann und Kruepke (2006)). Laut der Metastudie von John Hattie (2013) trägt auch Feedback auf der „Ebene Aufgabe“ wesentlich zum Lernerfolg bei.

Bereitet eine Aufgabe Mühe, so bietet MyMathLab die Möglichkeit, die Aufgaben schrittweise zu lösen oder auch ein ähnliches Beispiel als Hilfestellung vorgelöst zu bekommen (Abbildung 2). Nach erfolgreicher Bearbeitung kann auf Wunsch nochmals eine ähnliche Aufgabe erstellt werden.

Brückenkurs Mathematik 2019

Hausaufgabe: HA4 Termumformungen

Punktzahl: 0 von 1 Punkt

2.2.25 Termumformungen

Vereinfachen Sie folgenden Term durch Anwendung der passenden **Binomischen Formel**.

$(5w - 5)^2$

$(5w - 5)^2 = 25w^2 - 25$

Das ist leider nicht richtig.

Verwenden Sie die 1. oder die 2. **Binomische Formel**.

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

OK

Abbildung 3 MyMathLab Korrektur

Hausaufgabe: HA4 Termumformungen

Punktzahl: 0 von 1 Punkt

18 von 24 (3 vollständig)

2.2.90 Termumformungen

Addieren Sie.
Kuerzen Sie so weit wie moeglich.

$$\frac{7}{x+2} + \frac{x+3}{x^2-4} + \frac{9}{x-2}$$

$$\frac{7}{x+2} + \frac{x+3}{x^2-4} + \frac{9}{x-2} = \frac{1}{x}$$

(Vereinfachen Sie Ihre Antwort.)

✗ Das ist leider nicht richtig.

Bestimmen Sie zuerst den kgN (kleinsten gemeinsamen Nenner) der Nenner.
Wenn alle Brueche denselben Nenner haben, koennen Sie die Zaehler addieren
und die Summe ueber diesen Nenner schreiben.
Achten Sie darauf, dass Sie so weit wie moeglich kuerzen, wenn noetig.

OK

Abbildung 4 MyMathLab Korrektur

Parallel zu den digitalen Aufgaben können die Studierenden auch Aufgaben aus der Literatur zum Selbststudium (Brückenkurs Mathematik (2. Aufl. 2019), Michael Ruhrländer, Pearson Studium) lösen. Welche Aufgaben relevant sind, ist ebenfalls in der Wegleitung zum BOBM vermerkt.

Hilfe! Digital, persönlich oder digital-persönlich.

In einer Befragung von Pearson (eLearning an deutschen Hochschulen, 2019) unter Studierenden deutscher Hochschulen gab rund die Hälfte der Teilnehmenden an, dass die Vorteile des eLearnings nicht die persönliche Interaktion mit Dozierenden ersetzen können. Die Teilnehmenden des BOBM haben sich zwar explizit für einen eLearning-Kurs anstelle eines herkömmlichen Vorbereitungskurses entschieden, müssen aber nicht komplett auf eine persönliche Betreuung verzichten. **Benötigen die Studierenden zusätzliche individuelle Unterstützung, so stehen ihnen verschiedene Möglichkeiten offen, mit der Dozentin in Kontakt zu treten.**

Digitale Hilfsmittel dienen hier der Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation. Die Teilnehmenden am BOBM haben die Möglichkeit, konkrete Fragen per E-Mail oder per WhatsApp zu stellen.

WhatsApp bietet in diesem Zusammenhang verschiedenste Vorteile. Eigene Lösungswege können durch die Studierenden schnell und unkompliziert per Foto zur Kontrolle eingesandt und mit Korrekturnotizen durch die Dozentin retourniert werden. Zusätzlich setzt ein Austausch über WhatsApp die formalen Anforderungen herunter, was sich positiv auf einen regen Austausch, schnelles Nachfragen und Antworten auswirken kann.

Bei grundlegenderen Unklarheiten, die sich nicht auf einzelne konkrete Problemstellungen beziehen, steht den Studierenden nebst dem digitalen Austausch auch die Möglichkeit eines persönlichen Treffens offen, der sogenannte MathDesk. Online können sich die Studierenden an bestimmten Tagen für ein Zeitfenster von jeweils bis zu 20 Minuten anmelden. Am MathDesk treffen sie die Dozentin, um die Unklarheiten persönlich zu besprechen.

Als zusätzliche digitale Hilfestellung wird in der Wegleitung auf die App Photomath verwiesen. **Die App erfasst selbst handschriftliche, algebraische Problemstellungen per Fotoscan und liefert detaillierte Lösungswege mit einer hohen Zuverlässigkeit (Abbildung 5).**

Auch während des Studiums greifen viele Studierende immer wieder auf diese App zurück.

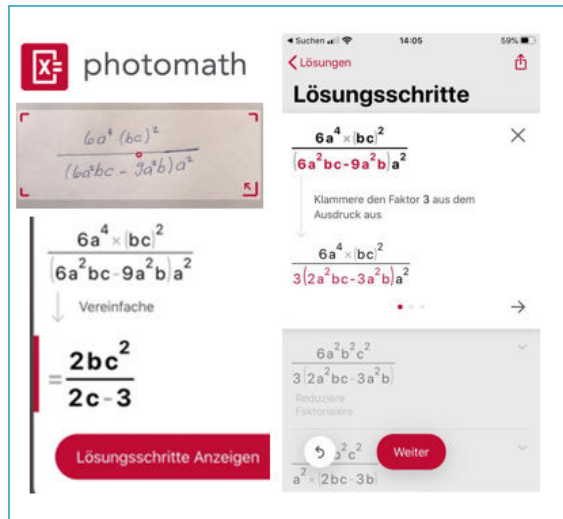


Abbildung 5 Photomath: Scan einer handschriftlichen Aufgabe

Online-Lernkontrolle

Einige Wochen nach dem Start des offiziellen Studiums findet seit 2018 im Rahmen des Moduls Wirtschaftsmathematik und -statistik 1 eine Lernkontrolle statt, in der Lernpunkte für das Modul erzielt werden können. Der Test findet wiederum auf der Plattform MyMathLab statt und ein Großteil der geprüften Themen entspricht dem Inhalt des BOBM.

Die Prüfung besteht aus je zehn Aufgaben zum selben Thema, von gleicher Art und gleichem Niveau. Die Studierenden erhalten in diesem Rahmen jedoch unterschiedliche Aufgaben. Zusätzlich kann die Reihenfolge zufällig gewählt werden. Damit wird das Risiko von Mogeln trotz einer fehlenden sicheren Prüfungsumgebung eingedämmt. Die Prüfung findet unter Aufsicht mit allen rund 140 Studierenden gleichzeitig am persönlichen Laptop statt.

Evaluationsergebnisse

Nach der ersten Durchführung 2017 erfolgte gegen Ende des 1. Semesters eine Befragung aller neu eintretenden Studierenden zum Kurs Wirtschaftsmathematik 1 des regulären Studiengangs. Darin integriert fanden sich Fragen zum BOBM. Die Umfrage wurde von 75 der 135 Studierenden vollständig ausgefüllt.

38 % der Umfrageteilnehmenden gaben an, bereits mindestens zwei Monate vor dem Start des Studiums am BOBM teilgenommen zu haben. In dieser Teilmenge ergaben sich die folgenden Rückmeldungen:

- Die Plattform MyMathLab wird von 76 % als sehr hilfreich, von weiteren 21 % als hilfreich bewertet, gleichzeitig ist es laut der Befragung das am häufigsten verwendete Hilfsmittel im BOBM.
- Die vorgeschlagenen YouTube-Filme wurden von 52 % als Lehrmittel verwendet und mehrheitlich als sehr hilfreich oder hilfreich eingestuft.
- Die Betreuung durch die Dozentin wurde von 28 % in Anspruch genommen und in diesen Fällen als sehr hilfreich oder hilfreich bewertet.
- **Bis auf eine Nennung würden alle die Teilnahme am BOBM zukünftigen Studierenden weiterempfehlen.**

Von den Nichtteilnehmenden am BOBM gaben 32 % an, ihre Nichtteilnahme bereut zu haben. Die Hälfte davon nennt als Begründung, die Einstiegsanforderungen des Studiums unterschätzt zu haben. Diese Rückmeldung hatte die Einführung des Selbsttests MathCheck ab 2018 zur Folge. Ein Großteil der Nichtteilnehmenden (54 %) gab zudem den fehlenden Bedarf an, da die Grundlagen bereits hinreichend bekannt waren. Diese Studierenden gehören nicht zur Zielgruppe des BOBM. Auch hier bietet der MathCheck die Möglichkeit, die Selbsteinschätzung zu bestätigen.

Beobachtungen der Dozentin

In einer ersten Durchführung 2017 erfolgte die Einführung in den BOBM mittels einer Startveranstaltung, bei der Ziele, Ablauf und Varianten erläutert wurden. Diese Startveranstaltung, die zweimal im Abstand von sechs Wochen stattfand, wurde in der Summe von rund 35 % der zukünftigen Studierenden besucht. Der Wegfall der Einführungsveranstaltung ermöglicht seit 2018 einen Einstieg in den Kurs ab drei Monate vor Semesterbeginn zu jedem Zeitpunkt. Zu beobachten ist im Rahmen der Umstellung ein Rückgang der Anmeldungen zum frühesten Anmeldezeitpunkt, viele Studierende melden sich nun mit Verzögerung an. Die Flexibilität für die Studierenden hat sich durch die Aufhebung der Startveranstaltung erhöht, gleichzeitig scheint die Verbindlichkeit gesunken zu sein.

Die gleichzeitige Einführung der Lernkontrolle ab 2018 hingegen hatte zur Folge, dass nahezu alle Studierenden zumindest sehr kurzfristig zur Prüfungsvorbereitung am BOBM teilgenommen haben.

In einem ersten Durchgang des BOBM wurde die WhatsApp-Fragemöglichkeit auf fixe Zeitfenster beschränkt, das Angebot wurde nur sehr spärlich in Anspruch genommen. Seit der Aufhebung der fixen Zeitfenster, die wiederum mit einer verlängerten Antwortfrist einhergeht, wird das Angebot öfter in Anspruch genommen. Auffällig ist auch ein rasanter Anstieg der Fragen per WhatsApp ab dem Zeitpunkt, an dem die Studierenden die Dozentin persönlich kennengelernt haben. Es scheint, als wäre die Hürde einer Kontaktaufnahme per WhatsApp höher, solange die Betreuungsperson dahinter noch unbekannt ist.

Derselbe Effekt gilt für den MathDesk, wobei hier die persönliche Anwesenheit der Studierenden während des Semesters am Campus eine Anmeldung begünstigt.

Anfragen per E-Mail scheinen hingegen weniger von einem vorgängigen, persönlichen Kontakt abzuhängen. Dies ist wenig erstaunlich, da ein Mailaustausch mit unbekannten Personen in der Gesellschaft Standard ist.

Literatur

Bruder, Regina (2008). *Üben mit Konzept*, In: *mathematik lehren* 147, S. 4–11.

Hattie, John (2013). *Lernen sichtbar machen*, Schneider, Hohengehren, S.206-207, 267.

Leuders, (2009). *Mathe magische Momente*, Cornelsen, Berlin.

Meyer, Hilbert (2004). *Was ist guter Unterricht*. Cornelsen.

Rat für kulturelle Bildung (2019). *JUGEND / YOUTUBE / KULTURELLE BILDUNG. HORIZONT 2019*, Essen.

Timmermann, C.E. , Kruepke (2006), *Computer-assisted instruction, media richness, and college student performance*, *Communication Education*, S.73-104.

o. V., *eLearning an deutschen Hochschulen aus Sicht der Studierenden – Welche Trends werden sichtbar?* Pearson.

Bildrechte

Abbildung 1: Eigene Darstellung und
<https://www.youtube.com/about/brand-re-sources/#logos-icons-colors>

Abbildung 2, 3, 4: Bildrecht am 18.12.19 per Mail bestätigt durch Pearson Deutschland GmbH

Abbildung 5: Bildrechte am 16.12.20 per Mail bestätigt durch Photomath Ltd.

Markenname WhatsApp:
<https://whatsappbrand.com/>



Fazit

Die gesetzten Ziele des BOBM wurden mehrheitlich erreicht.

Die Zielgröße von 30 % Teilnehmenden bereits einen Monat vor dem Semester wurde 2017 erreicht, 2018 und 2019 nur mit zeitlicher Verzögerung, dafür mit einer erhöhten Teilnehmendenquote.

Die Studierenden bereits frühzeitig zu einer Teilnahme zu motivieren, stellt eine große Herausforderung dar. Die Einführung der Lernkontrolle mit möglicher Punktezielung für das reguläre Modul hat zu einer starken Zunahme der Teilnehmendenzahl ab dem offiziellen Semesterstart geführt. Wünschenswert wäre eine erhöhte Teilnahme bereits im Vorfeld.

Die Zielgröße, dass mindestens 85 % aller Studierenden in der Lernkontrolle 5 oder mehr von 10 möglichen Punkten erzielen, wurde 2017 und 2019 knapp erreicht, 2018 mit 72 % deutlich unterschritten. Auffällig erscheint hier auch eine alljährliche große Streuung unter den Klassen.

Der BOBM wurde von den Studierenden mehrheitlich als sehr positiv bewertet. Dies geht aus der 2017 durchgeführten Befragung hervor sowie aus diversen Einzelstimmen im Rahmen der jährlichen regulären Modulumfragen. Die einzelnen Möglichkeiten werden von den Studierenden unterschiedlich häufig genutzt. Dies spricht für die Aufrechterhaltung der Diversität des Kurses.

Aufgrund der Erfahrungen der letzten drei Jahre wird der Kurs mit allfälligen Anpassungen weitergeführt.



StudentQuiz – Empowering Students

Peer-Quizzing mit dem Moodle Plugin StudentQuiz motiviert Studierende

Studierende schätzen Trainingsfragen zur Vorbereitung auf Prüfungen. Für Lehrende aber ist es aufwendig eine ausreichende Menge guter Fragen für all die gewünschten Quizzes, Selbsttests und Prüfungen bereitzustellen. Mit dieser Motivation startete die Entwicklung des Moodle Plugin StudentQuiz an der Hochschule für Technik Rapperswil in der Schweiz. Mit StudentQuiz können Studierende eigene Fragen erstellen und in einem Pool miteinander teilen. Das **konstruktivistische** Arbeiten bzw. das eigene Erstellen von Fragen bietet einen weit höheren Lerneffekt als das rein passive Beantworten von Fragen. Hinzu kommt der **Collaboration**-Effekt, durch den bei größeren Gruppen schnell Sammlungen mit Hunderten Fragen entstehen, selbst wenn einzelne Studierende nur wenige Beiträge liefern.

Was macht man nun mit solch einem großen Fragen-Schatz? Dazu entstanden im Laufe der Arbeit mit StudentQuiz die folgenden Ideen, die in dem freien Plugin umgesetzt wurden und nun allen Schulen und Nutzern zur Verfügung stehen.

- **Crowd-Intelligence:** Die gesammelten Fragen können gefiltert und nach einer Vielzahl von Kriterien zu einem Quiz gebündelt werden. Beim Durchspielen der Quizzes können die Studierenden die Fragen kommentieren und bewerten und damit gemeinsam die Qualität der Fragen verbessern.
- **Gamification:** Aus den Nutzungsdaten ermittelt StudentQuiz die Qualität der Fragen und honoriert Studierende mit Punkten für Beiträge und richtige Antworten. Das hinterlegte Punktesystem fördert den Wettbewerb und kann für jedes StudentQuiz gemäß den Lernzielen konfiguriert werden.
- **Flipped Classroom:** In einer ersten Phase können Fragen von den Studierenden erstellt und anschließend von den Lehrenden bestätigt oder zurückgewiesen werden. Das kann auch laufend geschehen, wobei StudentQuiz den Status jeder Frage visualisiert. Wissen wird also von Studierenden erarbeitet, während Lehrende in die Rolle von Coaches wechseln.
- **Personal Learning Assistance:** Jedem Studierenden wird der individuelle Lernfortschritt visualisiert. Die eigene Leistung kann dabei auf unterschiedlichen Aggregationsebenen mit den Ergebnissen der Community verglichen werden. Das spornt an und liefert Fakten zur Selbsteinschätzung.
- **Wiederverwendung:** Lehrende schätzen es, dass die erstellten Fragen gesichert und in Moodle Standard-Quizzes sowie auf anderen Lernplattformen wiederverwendet werden können.

Frage 22

Ich bin...

Answer Choices	Responses	
bis 34 Jahre	5,87%	43
35-44 Jahre	17,76%	130
45-54 Jahre	37,70%	276
55-64 Jahre	31,28%	229
65 Jahre und älter	7,38%	54

Answered 732

Skipped 261

Frage 23

Ich bin...

Answer Choices	Responses	
männlich	67,94%	498
weiblich	28,65%	210
divers	0,27%	2
keine Angabe	3,14%	23

Answered 733

Skipped 260

Frage 24

Ich lehre in...

Answer Choices	Responses	
Deutschland	83,61%	301
Österreich	8,61%	31
der Schweiz	7,78%	28

Answered 360

Skipped 633